

GROUND DIGITAL BROADCASTING RECEIVER

Patent number: JP2001148676
Publication date: 2001-05-29
Inventor: UEHARA MICHIIRO; FUJISAWA HIROSHI;
MORIYAMA SHIGEKI
Applicant: NIPPON HOSO KYOKAI
Classification:
- international: H04J11/00; H04N5/455
- european:
Application number: JP19990328510 19991118
Priority number(s):

DOCUMENT 4

Abstract of JP2001148676

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a receiver for receiving ground digital broadcasting transmitted by OFDM segment constitution, judging the transmission format of the OFDM segment in a short time and demodulating received digital signals with high reliability.

SOLUTION: Reception signals are subjected to FFT (11), squared data (13) after delay detection output (12) is performed for each carrier are used and whether the carrier is a pilot carrier or a data carrier is discriminated (15). By utilizing the fact that the number of the pilot carries included in the OFDM segment is different in a synchronous modulation part and a differential modulation part, the transmission format of the segment is identified (17) and the signals of respective symbols are used for the identification.

Data supplied from the **esp@cenet** database - Patent Abstracts of Japan

Document 4

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号
特開2001-148676
(P2001-148676A)

(43)公開日 平成13年5月29日(2001.5.29)

(51) Int.Cl.⁷
H 04 J 11/00
H 04 N 5/455

識別記号

F I
H 04 J 11/00
H 04 N 5/455

テ-マコ-ト[®](参考)
Z 5C025
5K022

審査請求・未請求・請求項の数10 OJ (合 8 頁)

(21) 出頭參骨

特願平11-328510

(22) 出庫日

平成11年11月18日(1999.11.18)

(71)出願人 000004352

日本放送協会

東京都渋谷区神南2丁目2番1号

(72) 発明者 上原 道宏

東京都世田谷区砧1丁目10番11号 日本放送協会 放送技術研究所内

(72) 発明者 藤沢 寛

東京都世田谷区砧1丁目10-
送協会 放送技術研究所内

(74)代理人 100059258

弁理士 杉村 曜秀 (外2名)

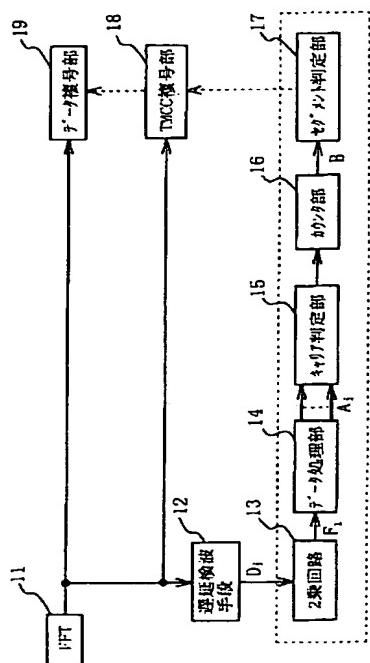
最終頁に統ぐ

(54) 【発明の名称】 地上デジタル放送受信装置

(57) [要約]

【課題】 OFDMセグメント構成で伝送されてきた地上デジタル放送を受信し、短時間でそのOFDMセグメントの伝送形式を判定するとともに、高い信頼性で受信デジタル信号の復調をおこなう受信装置を提供する。

【解決手段】受信信号をFFT(11)し、各キャリアごとに遅延検波出力(12)された後の2乗したデータ(13)を用い、キャリアがバイロットキャリアかデータキャリアかを判別(15)し、OFDMセグメントに含まれるバイロットキャリア数が、同期変調部と差動変調部とで異なることをを利用して前記セグメントの伝送形式を識別(17)し、毎シンボルの信号を前記識別に用いるよう構成する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】少なくとも1個のOFDMセグメント構成で伝送されてきた地上デジタル放送を受信しこれを復調する地上デジタル放送受信装置において、当該装置が、地上デジタル放送の前記OFDMセグメントを構成する各キャリアを遅延検波する遅延検波手段と、該手段により遅延検波された判定すべきセグメントの各キャリアの2乗を求める2乗回路と、該2乗回路の出力に含まれるキャリアに関わるデータを各キャリア毎にNシンボル分加算平均またはデータ積分するデータ処理部と、該データ処理部で処理され出力された出力データを用いて各前記キャリアがバイロットキャリアかデータキャリアかを判定するキャリア判定部と、該キャリア判定部で判定されたバイロットキャリアの数をカウントするカウント部と、該カウント部でカウントされた値から前記OFDMセグメントの形式が同期変調部か差動変調部かを判定するセグメント判定部とを具え、毎シンボルのキャリア信号をセグメントの形式判定に用いるよう構成したことを特徴とする地上デジタル放送受信装置。

【請求項2】請求項1記載の装置において、前記遅延検波手段に前置して、前記OFDMセグメントを構成するキャリアのうちそのセグメント形式が差動変調部である時のバイロットキャリアの位置に対応するキャリアを抽出するキャリア抽出手段をさらに具え、該抽出手段の出力を前記遅延検波手段に入力するよう構成したことを特徴とする地上デジタル放送受信装置。

【請求項3】請求項1または2記載の装置において、前記セグメント判定部における判定しきい値を、差動変調部と判定する範囲が同期変調部と判定する範囲より小さくなるよう設定したことを特徴とする地上デジタル放送受信装置。

【請求項4】請求項1または2記載の装置において、前記セグメント判定部における判定しきい値を、差動変調部と判定する場合と同期変調部と判定する場合で異なる値に設定したことを特徴とする地上デジタル放送受信装置。

【請求項5】請求項1または2記載の装置において、前記キャリア判定部における判定しきい値を、データキャリアと判定する範囲よりバイロットキャリアと判定する範囲が小さくなるように設定したことを特徴とする地上デジタル放送受信装置。

【請求項6】請求項1または2記載の装置において、前記キャリア判定部における判定しきい値を、データキャリアと判定する場合とバイロットキャリアと判定する場合とで異なる値に設定したことを特徴とする地上デジタル放送受信装置。

【請求項7】少なくとも1個のOFDMセグメント構成で伝送されてきた地上デジタル放送を受信しこれを復調する地上デジタル放送受信装置において、当該装置が、地上デジタル放送の前記OFDMセグメントを構成

する各キャリアを遅延検波する遅延検波手段と、該手段により遅延検波された判定すべきセグメントの各キャリアの2乗を求める2乗回路と、該2乗回路の出力に含まれるキャリアに関わるデータを各キャリア毎にNシンボル分加算平均またはデータ積分するデータ処理部と、該データ処理部で処理され出力された出力データを全キャリア分について加算する加算部と、該加算部の出力を用いて前記OFDMセグメントの形式が同期変調部か差動変調部かを判定するセグメント判定部とを具え、毎シンボルのキャリア信号をセグメントの形式判定に用いるよう構成したことを特徴とする地上デジタル放送受信装置。

【請求項8】請求項7記載の装置において、前記遅延検波手段に前置して、前記OFDMセグメントを構成するキャリアのうちそのセグメント形式が差動変調部である時のバイロットキャリアの位置に対応するキャリアを抽出するキャリア抽出手段をさらに具え、該抽出手段の出力を前記遅延検波手段に入力するよう構成したことを特徴とする地上デジタル放送受信装置。

【請求項9】請求項7または8記載の装置において、前記セグメント判定部における判定しきい値を、差動変調部と判定する範囲が同期変調部と判定する範囲より小さくなるよう設定したことを特徴とする地上デジタル放送受信装置。

【請求項10】請求項7または8記載の装置において、前記セグメント判定部における判定しきい値を、差動変調部と判定する場合と同期変調部と判定する場合とで異なる値に設定したことを特徴とする地上デジタル放送受信装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は、OFDMセグメント構成の地上デジタル放送受信装置に係わり、特に、バイロットキャリアの数の違いを利用してセグメント形式の識別を行う受信装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】わが国の地上デジタル放送の規格では、表1に示す諸元を持つ1つ以上のOFDMセグメントを組み合わせて伝送信号を構成する。図2の地上デジタル放送の伝送信号構成例に示すように、地上デジタルテレビジョン放送(a)は例えば13セグメント、地上デジタル音声放送(b)は例えば1または3セグメントで構成されている。変調方式などの伝送パラメータはこのセグメント単位に設定され、伝送パラメータは、TMCC(Transmission and Multiplexing ConfigurationControl)キャリアを用いて受信機に伝送される。TMCCキャリアはDBPSK(Differential Binary Phase Shift keying)で変調されており、204シンボルを1フレームとし、表2に示す204ビットの信号を繰り返し伝送している。

【0003】

* * 【表1】
O F D M セグメントの諸元

モード	Mode 1		Mode 2		Mode 3	
帯域幅	3000/7 = 428.57 kHz		125/63 = 1.9841 kHz		125/126 = 0.99206 kHz	
キャリア間隔	250/63 = 3.968 kHz		125/63 = 1.9841 kHz		125/126 = 0.99206 kHz	
キャリア数	総数	108	108	216	216	432
	データ	96	96	192	192	384
	S P ^{**}	8	0	18	0	36
	C P ^{**}	0	1	0	1	0
	T M C C ^{**}	1	5	2	10	4
	A C 1 ^{**}	2	2	4	4	8
	A C 2 ^{**}	0	4	0	9	0
キャリア変調方式	64QAM, 16QAM, QPSK	DQPSK	64QAM, 16QAM, QPSK	DQPSK	64QAM, 16QAM, QPSK	DQPSK
シンボル数/フレーム	204					
有効シンボル長	252 μs		504 μs		1008 μs	
ガードインターバル長	63 μs(1/4), 31.5 μs(1/8), 15.75 μs(1/16), 7.875 μs(1/32)	126 μs(1/4), 63 μs(1/8), 31.5 μs(1/16), 15.75 μs(1/32)	126 μs(1/4), 63 μs(1/8), 31.5 μs(1/16), 15.75 μs(1/32)	252 μs(1/4), 126 μs(1/8), 63 μs(1/16), 31.5 μs(1/32)	252 μs(1/4), 126 μs(1/8), 63 μs(1/16), 31.5 μs(1/32)	252 μs(1/4), 126 μs(1/8), 63 μs(1/16), 31.5 μs(1/32)
フレーム長	64.26ms(1/4), 57.834ms(1/8), 54.621ms(1/16), 53.0145ms(1/32)	128.52ms(1/4), 115.668ms(1/8), 109.242ms(1/16), 105.028ms(1/32)	128.52ms(1/4), 115.668ms(1/8), 109.242ms(1/16), 105.028ms(1/32)	257.04ms(1/4), 231.336ms(1/8), 218.464ms(1/16), 212.058ms(1/32)	257.04ms(1/4), 231.336ms(1/8), 218.464ms(1/16), 212.058ms(1/32)	257.04ms(1/4), 231.336ms(1/8), 218.464ms(1/16), 212.058ms(1/32)
内符号	並み込み符号(1/2, 2/3, 3/4, 5/6, 7/8)					
外符号	R S (204, 188)					

* 1 : S P(Scattered Pilot)、およびC P(Continual Pilot)は、受信機の同期、復調用の信号として挿入される。

* 2 : T M C C(Transmission and Multiplexing Configuration Control)は、制御情報を伝送するために挿入される。

* 3 : A C(Auxiliary Channel)は、付加情報を伝送するための信号であり、A C 1はすべてのセグメントに同一数、
A C 2は差動変調部にのみ挿入される。

【0004】

* * 【表2】
T M C C のビット割り当て

B ₁	差動復調の基準
B ₁ ～B ₁₄	同期信号(w0=001101011101110,w1=110010100001000)
B ₁₅ ～B ₁₈	セグメント形式識別(差動111, 同期000)
B ₁₉ ～B ₂₁	T M C C情報(102ビット)
B ₂₂ ～B ₂₅	パリティビット

【0005】O F D Mセグメントの構成例には、図3に示すようなデータ信号の変調方式がD Q P S Kであるセグメント形式(以下差動変調部といふ)(a)、またはデータ信号の変調方式がQ P S K, 16 Q A M, 64 Q A Mであるセグメント形式(以下同期変調部といふ)(b)の2つの形式がある。T M C Cキャリアは同期変調部のO F D Mセグメントに比べ、差動変調部のO F D Mセグメントには5倍多く含まれている(表1参照)。このため、O F D Mセグメントが差動変調部の場合、より多くのT M C CキャリアをT M C Cの復号に使用でき受信特性を改善できる。

【0006】図4の従来の受信装置構成例では、同期変調部と差動変調部に共通のT M C Cキャリアから、同期信号を検出しフレームを抽出43した後、セグメント形式識別ビットを用いてセグメントの形成を判定44する。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】前述の従来の技術においては、O F D Mセグメントで同期変調部を有する形式

か差動変調部を有する形式かの識別を1フレームの3ビットセグメント形式識別ビット(表2のO F D Mフレーム中のB₁～B₁、参照)で行うため、移動受信などの受信環境が悪い場合、誤判定が発生し易い問題がある。また、複数フレーム分のセグメント形式識別ビットを利用して受信特性を改善することが可能ではあるが、その場合判定までの所要時間が長くなる問題がある。そこで本発明の目的は前述の問題を排除し、毎シンボルの信号を前記形式判定に用いることができるよう構成することにより、短時間で各O F D Mセグメントの形式が判定でき、複数シンボルの信号を使用することで形式判定の高い信頼性の得られる地上デジタル放送受信装置を提供せんとするものである。

【0008】

【課題を解決するための手段】この目的を達成するため、地上デジタル放送受信装置に係る第1の発明は、少なくとも1個のO F D Mセグメント構成で伝送されてきた地上デジタル放送を受信しこれを復調する地上デジタル放送受信装置において、当該装置が、地上デジタル放

送の前記O F DMセグメントを構成する各キャリアを遅延検波する遅延検波手段と、該手段により遅延検波された判定すべきセグメントの各キャリアの2乗を求める2乗回路と、該2乗回路の出力に含まれるキャリアに関わるデータを各キャリア毎にNシンボル分加算平均またはデータ積分するデータ処理部と、該データ処理部で処理され出力された出力データを用いて各前記キャリアがバイロットキャリアかデータキャリアかを判定するキャリア判定部と、該キャリア判定部で判定されたバイロットキャリアの数をカウントするカウント部と、該カウント部でカウントされた値から前記O F DMセグメントの形式が同期変調部か差動変調部かを判定するセグメント判定部とを具え、毎シンボルのキャリア信号をセグメントの形式判定に用いるよう構成したことを特徴とするものである。

【0009】また第2の発明は、少なくとも1個のO F DMセグメント構成で伝送されてきた地上デジタル放送を受信しこれを復調する地上デジタル放送受信装置において、当該装置が、地上デジタル放送の前記O F DMセグメントを構成する各キャリアを遅延検波する遅延検波手段と、該手段により遅延検波された判定すべきセグメントの各キャリアの2乗を求める2乗回路と、該2乗回路の出力に含まれるキャリアに関わるデータを各キャリア毎にNシンボル分加算平均またはデータ積分するデータ処理部と、該データ処理部で処理され出力された出力データを全キャリア分について加算する加算部と、該加算部の出力を用いて前記O F DMセグメントの形式が同期変調部か差動変調部かを判定するセグメント判定部とを具え、毎シンボルのキャリア信号をセグメントの形式判定に用いるよう構成したことを特徴とするものである。

$$F_i = (X_i \times X_{i-1} + Y_i \times Y_{i-1})^2 + j [2 \times (X_i \times X_{i-1} + Y_i \times Y_{i-1}) \times (Y_i \times X_{i-1} - X_i \times Y_{i-1})] \quad \dots (1)$$

となる。C P, TMCC, AC1, AC2のバイロットキャリアの2乗回路の出力信号は図5に示すようにD B P K Sで変調されているため、13で2乗処理されることで1点に収束する。

【0013】一方、S Pを含むデータキャリアは、図6にQ P S Kの例に示すように、13の2乗回路の出力は原点に点対称な複数の点になる。

【0014】判定するセグメントの各キャリアの2乗回路の出力は、14のデータ処理部に入力される。データ処理部14では、図7のように、各キャリア毎にNシンボル分加算平均またはデータ積分するデータ処理部を用いることで、少ないメモリで同等の機能を実現できる。(0 < K < 1) 16のカウンタ部では、バ

$A_i > t_h$ の時 キャリアはバイロットキャリア

$A_i \leq t_h$ の時 キャリアはデータキャリア $\dots (5)$

★と判定できる。なお、データ処理部14は、図8に示す積分回路を用いることで、少ないメモリで同等の機能を実現できる。(0 < K < 1) 16のカウンタ部では、バ

$3 < TH \leq 12$ (Mode 1の場合)

* 【0010】さらに、前記第1および第2の発明はそれぞれ、前記遅延検波手段に前置して、前記O F DMセグメントを構成するキャリアのうちそのセグメント形式が差動変調部である時のバイロットキャリアの位置に対応するキャリアを抽出するキャリア抽出手段をさらに具え、該抽出手段の出力を前記遅延検波手段に入力するよう構成してもよいし、前記セグメント判定部における判定しきい値を、差動変調部と判定する範囲が同期変調部と判定する範囲より小さくなるよう設定してもよいし、

10 前記セグメント判定部における判定しきい値を、差動変調部と判定する場合と同期変調部と判定する場合で異なる値に設定してもよい。

【0011】またさらに、前記第1の発明は、前記キャリア判定部における判定しきい値を、データキャリアと判定する範囲よりバイロットキャリアと判定する範囲が小さくなるように設定してもよいし、前記キャリア判定部における判定しきい値を、データキャリアと判定する場合とバイロットキャリアと判定する場合とで異なる値に設定してもよい。

20 【0012】

【発明の実施の形態】以下添付図面を参照し実施例により本発明の実施の形態を詳細に説明する。図1に本発明に係る受信装置第1の実施例の構成ブロック線図を示す。受信されたO F DM信号は、F F T 11後各キャリア毎に遅延検波12される。一般的に、F F T出力のあるキャリアの*i*番目のシンボルZ_iを

$$Z_i = X_i + j Y_i \quad \dots (1)$$

とすると、12の遅延検波出力D_iは、

$$D_i = (X_i \times X_{i-1} + Y_i \times Y_{i-1}) +$$

$$30 j (Y_i \times X_{i-1} - X_i \times Y_{i-1}) \quad \dots (2)$$

となる。13の2乗回路の出力F_iは、

$$F_i = (Y_i \times X_{i-1} - X_i \times Y_{i-1})^2 - (X_i \times X_{i-1} + Y_i \times Y_{i-1})^2$$

$$+ j [2 \times (Y_i \times X_{i-1} - X_i \times Y_{i-1}) \times (Y_i \times X_{i-1} - X_i \times Y_{i-1})] \quad \dots (3)$$

※ボル分のデータが加算平均される。C P, TMCC, A C1, AC2のバイロットキャリアでは、加算平均された後の出力A_iは $(4/3)^i = 256/81$ となる。一方S Pを含むデータキャリアでは、平均化され出力A_iは0となる。

40 【0015】15のキャリア判定部では、判定しきい値t_hを

$$0 \leq t_h \leq 256/81 \quad \dots (4)$$

の範囲に設定し、*i*キャリアのデータ処理部の出力A_iにより

★イロットキャリアの数をカウントする。表3に示すように、セグメントの形式によりバイロットキャリアの数が異なる。17のセグメント判定部のしきい値T Hを

7

8

$6 < TH \leq 24$ (Mode 2の場合)
 $12 < TH \leq 48$ (Mode 3の場合)

…(6)

の範囲に設定し、カウンタ部16の値Bにより

$B > TH$ の時 差動変調部
 $B \leq TH$ の時 同期変調部

と判定できる。

【0016】

【表3】

パイロットキャリア数

	Mode 1	Mode 2	Mode 3
差動変調部	12	24	48
同期変調部	3	6	12

* 【0017】前記受信装置において、14のデータ処理部の出力 A_1 を判定するセグメントの全キャリア分について直接加算した値を用いることで、15のキャリア判定部と16のカウンタ部を省略することが可能となる。

10 図9にその受信装置第2の実施例構成のブロック線図を示す。加算部95では判定するセグメントの全キャリア分について A_1 を加算する。94のデータ処理部の出力 A_1 はパイロットキャリアでは $256/81$ 、データ

*

キャリアでは0となるので、加算部の出力Cは

$$C = (256/81) \times n_p \quad \dots(8)$$

となる。ここで n_p はパイロットキャリアの数とする。9※※6のセグメント判定部のしきい値THを

$$3 \times 256/81 < TH \leq 12 \times 256/81 \quad (\text{Mode 1の場合})$$

$$6 \times 256/81 < TH \leq 24 \times 256/81 \quad (\text{Mode 2の場合}) \quad \dots(9)$$

$$12 \times 256/81 < TH \leq 48 \times 256/81 \quad (\text{Mode 3の場合})$$

の範囲に設定し、加算部の出力Cにより

$C > TH$ の時 差動変調部

$C \leq TH$ の時 同期変調部

…(10)

パイロットキャリアの配置例
 (地上デジタル音声放送、Mode 1の場合)

表4-1 同期変調部のパイロットキャリアの配置

セグメント番号	1	0	2
AC1_1	74	35	76
AC1_2	100	79	97
TMCC_1	47	49	31

表4-2 差動変調部のパイロットキャリアの配置

セグメント番号	1	0	2
CP	0	0	0
AC1_1	74	35	76
AC1_2	100	79	97
AC2_1	30	3	5
AC2_2	81	72	18
AC2_3	92	85	57
AC2_4	103	89	92
TMCC_1	7	49	31
TMCC_2	25	61	39
TMCC_3	47	96	47
TMCC_4	60	99	65
TMCC_5	87	104	72

【0020】上記2つの実施例受信装置では、判定するセグメントに含まれる全キャリアに対し、キャリア判定または加算処理を行い、セグメント判定を行った。しかし、上述のように、バイロットキャリアの位置は規定されているので、バイロットキャリアの可能性のあるキャリアのみ、すなわち、差動変調部のバイロットキャリアに規定されている位置のキャリアについてのみ、キャリア判定または加算処理を行い、セグメント判定を行うことも可能である。例えば Mode 1 の場合、取り扱うキャリアが 108 本から、表4-2 に示す 12 本へと少なくなるため受信機の負担を小さくできる。

10

* 【0021】なお、取り扱うキャリアのうち、同期変調部と差動変調部の両方に共通のバイロットキャリア（例えば表4の AC1_1, AC1_2, TMCC_1）については、バイロットキャリアであることが自明のため、取り扱うキャリアの対象から除外することも可能である。例えば Mode 1 の場合、表4-2 の CP, AC2_1, AC2_2, AC2_3, AC2_4, TMCC_2, TMCC_3, TMCC_4, TMCC_5 で示された位置の 9 本のキャリアのみを対象とする。この時(6)式または(9)式のセグメント判定のしきい値は、それぞれ次式のように変更する必要がある。

$$0 < TH \leq 9 \quad (\text{Mode 1の場合})$$

$$0 < TH \leq 18 \quad (\text{Mode 2の場合})$$

… (11)

$$0 < TH \leq 36 \quad (\text{Mode 3の場合})$$

$$0 < TH \leq 9 \times 256/81 \quad (\text{Mode 1の場合})$$

$$0 < TH \leq 18 \times 256/81 \quad (\text{Mode 2の場合})$$

… (12)

$$0 < TH \leq 36 \times 256/81 \quad (\text{Mode 3の場合})$$

【0022】上述の受信機において、差動変調部を同期変調部と誤判定した場合は、実際より少ない TMCC キャリアで TMCC を復号することになる。一方、同期変調部を差動変調部と誤判定した場合は、一部のデータキャリアを TMCC キャリアと混同して TMCC を復調することになる。後者の方は、TMCC の受信特性を大きく劣化させる。

【0023】セグメント判定において、判定しきい値 TH を(6)式または(9)式の範囲の中で、大きな値に設定することで、同期変調部を差動変調部と誤判定する確率を小さくすることができる。たとえば、(6)式で Mode 1 の場合に、TH = 7.5 とした場合、本来 3 本のバイロットキャリアが 8 本とキャリア判定部で 5 本余分に誤判定された時、同期変調部を差動変調部と誤判定することになるが、TH = 9 とした場合、バイロットキャリアが 10 本とキャリア判定部で誤判定されないと同期変調※

20

※ 部を差動変調部と誤判定することではなく、同期変調部を差動変調部と誤判定する確率を小さくすることができる。

【0024】同様の目的で、キャリア判定部の判定しきい値 th を(4)式の範囲で大きな値として、データキャリアをバイロットキャリアと誤判定する確率を小さくすることができ、結果として、同期変調部を差動変調部と誤判定する確率を小さくすることができる。

【0025】上述の 2 つの方法で同期変調部を差動変調部と誤判定する確率を小さくすることができるが、逆に差動変調部を同期変調部と誤判定する確率は大きくなる。このため、(4), (5), (6), (7), (9), (10), (11), (12) 式を次式のように別々に th と TH を設定することで、同期変調部を差動変調部と誤判定する確率および差動変調部を同期変調部と誤判定する確率を小さくできる。

$$0 \leq th_a \leq th_b \leq 256/81 \quad \dots (4')$$

A_a \leq th_a の時 キャリアはバイロットキャリア

… (5')

A_b \leq th_b の時 キャリアはデータキャリア

… (6')

$$3 < TH_c \leq TH_b \leq 12 \quad (\text{Mode 1の場合})$$

$$6 < TH_c \leq TH_b \leq 24 \quad (\text{Mode 2の場合})$$

$$12 < TH_c \leq TH_b \leq 48 \quad (\text{Mode 3の場合})$$

B > TH_b の時 差動変調部

B \leq TH_c の時 同期変調部

… (7')

$$3 \times 256/81 < TH_c \leq TH_b \leq 12 \times 256/81 \quad (\text{Mode 1の場合})$$

$$6 \times 256/81 < TH_c \leq TH_b \leq 24 \times 256/81 \quad (\text{Mode 2の場合}) \dots (9')$$

$$12 \times 256/81 < TH_c \leq TH_b \leq 48 \times 256/81 \quad (\text{Mode 3の場合})$$

C > TH_b の時 差動変調部

C \leq TH_b の時 同期変調部

… (10')

$$0 < TH_c \leq TH_b \leq 9 \quad (\text{Mode 1の場合})$$

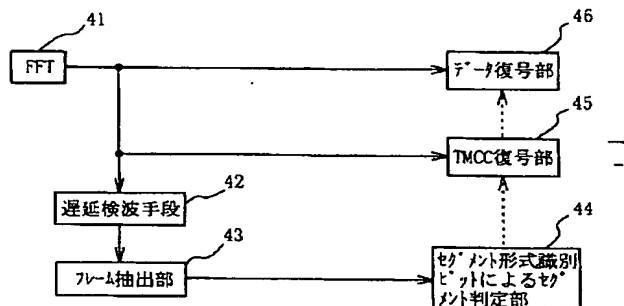
$$0 < TH_c \leq TH_b \leq 18 \quad (\text{Mode 2の場合})$$

… (11')

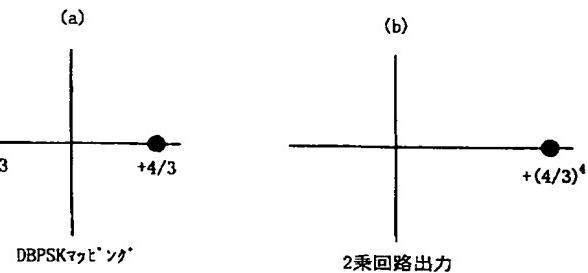
$$0 < TH_c \leq TH_b \leq 36 \quad (\text{Mode 3の場合})$$

$$0 < TH_c \leq TH_b \leq 9 \times 256/81 \quad (\text{Mode 1の場合})$$

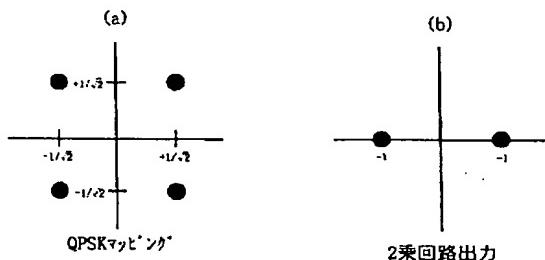
【図4】



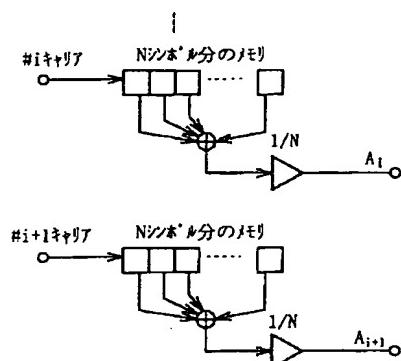
【図5】



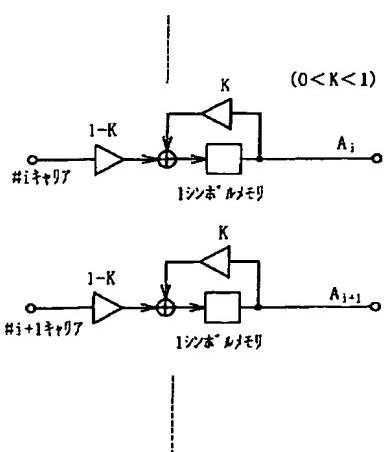
【図6】



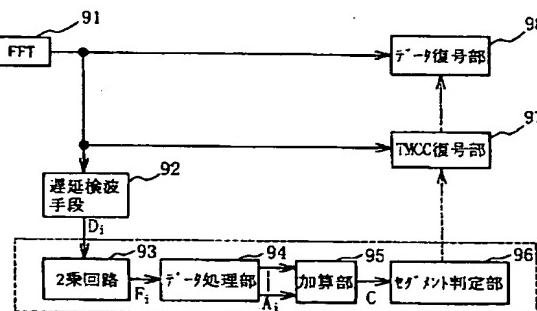
【図7】



【図8】



【図9】



フロントページの続き

(72)発明者 森山 繁樹

東京都世田谷区砧1丁目10番11号 日本放
送協会 放送技術研究所内

F ターム(参考) SC025 AA15

5K022 DD01 DD33